

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13389

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16F15/16, B30B15/06, B23Q1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16F15/16, B30B15/06, B23Q1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5544576 A (SANKYO SEISAKUSHO CO.), 13 August, 1996 (13.08.96), Full text; Figs. 5, 6 & JP 7-116897 A Full text; Figs. 5, 6 & DE 4437958 A & KR 160532 B & IT 94840855 A	1-5
Y	US 5544577 A (SANKYO SEISAKUSHO CO.), 13 August, 1996 (13.08.96), Full text; Figs. 5 to 8 & JP 7-116898 A Full text; Figs. 5 to 8 & DE 4437957 A & KR 160534 B & IT 94840856 A	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
15 January, 2004 (15.01.04)

Date of mailing of the international search report  
27 January, 2004 (27.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13389

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-277059 A (Canon Inc.), 09 October, 2001 (09.10.01), Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	DE 2264974 A (FRIED KURUPP GMBH.), 09 October, 1975 (09.10.75), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	EP 1083364 A (UNISIA JECS CORP.), 14 March, 2001 (14.03.01), Figs. 1 to 3 & JP 2000-283236 A Figs. 1 to 3 & WO 00/58643 A	1, 5

<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int. cl <sup>7</sup> F16F15/16, B30B15/06, B23Q1/50		
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. cl <sup>7</sup> F16F15/16, B30B15/06, B23Q1/50		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
<b>C. 関連すると認められる文献</b>		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5544576 A (SANKYO SEISAKUSYO CO) 1996. 08. 13, 全文, 図5, 図6 & JP 7-116897 A, 全文、図5, 図6 & DE 4437958 A & KR 160532 B & IT 9484085 A	1-5
Y	US 5544577 A (SANKYO SEISAKUSYO CO) 1996. 08. 13, 全文, 図5-図8 & JP 7-116898 A, 全文、図5-図8 & DE 4437957 A & KR 160534 B & IT 9484085	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 <div style="float: right; width: 40%;">           の日の後に公表された文献            「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの            「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの            「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの            「&amp;」 同一パテントファミリー文献         </div>		
国際調査を完了した日 15. 01. 2004	国際調査報告の発送日 27. 1. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 藤 井 昇 電話番号 03-3581-1101 内線 6352	

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	6 A	
Y	JP 2001-277059 A (キャノン株式会社) 2001. 10. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
Y	DE 2264974 A (FRIED KURUPP GMB H) 1975. 10. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	EP 1083364 A (UNISIA JECS CORPO RATION) 2001. 03. 14, 図1~図3 & JP 2 000-283236 A, 図1~図3 & WO 00/586 43 A	1, 5

## 明 細 書

## 回転軸用バランス機構

## 5 技術分野

本発明は、軸支持部に回動自在に支持された回転軸に、この回転軸により支持される部材から作用する回転モーメントを軽減する為のバランス機構に関するものである。

## 10 背景技術

従来、インデクサー装置、クランクプレス装置、ロボットアーム等の装置には、回転軸が軸支持部に回動自在に支持され、この回転軸に、テーブルユニット、可動盤、アーム部等の部材が支持されている。

例えば、インデクサー装置においては、テーブルユニットに固定された1対の  
15 回転軸が軸支持部に回動自在に支持され、この回転軸に電動モータから駆動力が  
入力されて、テーブルユニットが回動駆動される。

テーブルユニットには、前記回転軸の軸心と直交する軸回りに回動可能なターン  
ンテーブルとその駆動機構が設けられ、このターンテーブルにワークが着脱自在  
に装着され、ワークに機械加工が施される。

20 通常、インデクサー装置にセットするワークとしては、種々の形状・サイズの  
ワークを想定しているため、テーブルユニット及びテーブルユニットに装着した  
ワークの回動中心（回転軸の軸心）と重心とを一致させることは難しい。それ故、  
このテーブルユニット及びワークの偏荷重による回転モーメントが回転軸に作用  
し、電動モータの負荷が大きくなる。

25 そこで、テーブルユニット等にバランスカウンタを取り付け、テーブルユニッ  
ト及びワークの回動中心と重心とを一致させることが考えられるが、テーブルユ  
ニットとワークを回動・回動停止させる際の応答性が悪くなる。

こうした課題は、インデクサー装置だけでなく、クランクプレス装置やロボッ

トアーム等、軸支持部に回動自在に支持された回転軸に、この回転軸により支持される部材から回転モーメントが作用する種々の装置の課題でもある。

ところで、テーブルユニット及びワークの回動中心と重心とが一致しない場合、回転軸に作用する回転モーメントの大きさは、回転軸（テーブルユニット及びワーク）の回動角度に応じて変化する。

特開2001-277059号公報には、付圧機構を備えた回転テーブルが開示されている。この付圧機構においては、回転軸の端部にエア作動孔が形成され、その孔の壁面に第1、第2受圧面が形成されている。回転軸のエア作動孔にエア供給部材が挿入され、そのエア供給部材の第1又は第2ポートから供給した加圧エアを第1又は第2受圧面が受けて、回転軸に第1又は第2回転方向へ回転モーメントが作用する。こうして、回転テーブル及びワークの偏荷重による回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメントを発生させる。

しかし、この回転テーブルでは、回転軸の端部にエア作動孔を形成し、その孔の壁面に第1、第2受圧面を形成し、エア供給部材を設け、そのエア供給部材をエア作動孔に挿入し、また、エア通路と加圧エア供給装置も必要となるため、構造が複雑化して製作コストが高価になる。また、回転軸の回転角度に応じて変化する回転モーメントに対応するために、エアバルブと制御装置を設け、エア作動孔に供給する加圧エアの圧力を調節して、バランシング用回転モーメントを調整することもできるが、一層、構造が複雑化して製作コストが高価になる。

本発明の目的は、ガススプリングを用いて、回転軸に作用する回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメントを回転軸に作用させ、前記回転モーメントを簡単に且つ確実に軽減すること、回転軸を駆動する駆動機構の負荷を軽減すること、回転軸により支持された部材を回動・回動停止させる際の応答性をよくすること、前記回転モーメントの大きさに応じた大きさのバランシング用回転モーメントを回転軸に作用させること、構造を簡単化すること、回転軸に支持された部材からその回転軸に回転モーメントが作用する種々の既存装置に容易に取り付けて使用できるようにすること、等である。

## 発明の開示

本発明は、軸支持部に回動自在に支持された回転軸に、この回転軸により支持される部材から作用する回転モーメントを軽減する為のバランス機構において、ガススプリングと、前記軸支持部側の静止部材に、前記ガススプリングの一端部を回動自在に連結する第1連結部と、前記回転軸の端部又は回転軸の端部に固定された回転部材のうち回転軸の軸心に対して偏心した位置に、前記ガススプリングの他端部を回動自在に連結する第2連結部とを備え、前記ガススプリングにより回転軸に前記回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランス用回転モーメントを作用させるように構成したことを特徴とするものである（請求の範囲第1項）。

この回転軸用バランス機構は、インデクサー装置においてワークを着脱自在に装着するテーブルユニットであって回転軸の軸心に対して偏心した位置に設けられたテーブルユニットを回動可能に支持する回転軸、クランクプレス装置において可動盤を上下に往復駆動するクランク機構のクランク軸を回動可能に支持する回転軸、ロボットアームにおいてアーム部を回動可能に支持する回転軸等々、回転軸に支持された部材から回転モーメントが作用する回転軸を備えた装置に適用することができる。

この回転軸用バランスでは、ガススプリングの一端部が、第1連結部により軸支持部側の静止部材に回動自在に連結され、ガススプリングの他端部が、第2連結部により回転軸の端部又は回転軸の端部に固定された回転部材のうち回転軸の軸心に対して偏心した位置に回動自在に連結されている。ガススプリングの一端部（第1連結部）に対して他端部（第2連結部）が加圧エアにより弾性付勢されており、回転軸の軸心と第1連結部の回動軸心を通る直線上に、第2連結部の回動軸心がない場合に、ガススプリングにより、回転軸に前記回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランス用回転モーメントを作用させて、前記回転モーメントを軽減することができる。

このように、ガススプリングを用いて、回転軸に前記回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランス用回転モーメントを作用させて、前記回転モー

メントを簡単に且つ確実に軽減でき、それ故、回転軸を駆動する駆動機構の負荷を軽減し、回転軸により支持された部材を回転・回転停止させる際の応答性をよくすることができる。しかも、バランサ機構はガススプリングと第1、第2連結部を有する簡単な構成となるため、製作コスト的に有利になる。更に、回転軸に

5 支持された部材からその回転軸に回転モーメントが作用する種々の既存装置に容易に取り付けて使用できるようになり、汎用性に優れたものになる。

また、前記回転モーメントの大きさは回転軸の回転角度に応じて変化するが、その回転軸の回転角度に応じて、第2連結部の位置とガススプリングの姿勢が変化し、ガススプリングから回転軸に入力される力の入力位置と方向が変化する。

10 それ故、回転軸の軸心から、回転軸により支持される部材の重心へ向く方向と、第2連結部の回転軸心へ向く方向とを略一致させるようにして、ガススプリングにより前記回転モーメントの大きさに応じた大きさのバランシング用回転モーメントを回転軸に作用させることができる。

次に、本発明の構成の好ましい構成、実施可能な構成について説明する。

15 前記回転軸の軸心と、第1連結部の回転軸心と、第2連結部の回転軸心とを平行にする（請求の範囲第2項）。ガススプリングの両端部を第1、第2連結部により静止部材と回転軸の端部又は回転部材に連結した状態で、回転軸を円滑に回転させることができ、ガススプリングより回転軸にバランシング用回転モーメントを確実に発生させることができる。

20 前記第2連結部は前記回転軸の端部又は回転部材から回転軸の軸心方向へ突出する連結軸部を有し、この連結軸部を介してガススプリングの他端部を回転軸又は回転部材に回転自在に支持する（請求の範囲第3項）。回転軸（第2連結部）が回転した場合に、ガススプリングの他端部分が回転軸又は回転部材と干渉するのを防止することができる。

25 ガススプリングを有する連結アームであって、そのガススプリングを介して伸縮可能な連結アームを設け、このアーム部材の一端部を、第1連結部により軸支持部側の静止部材に回転自在に連結し、アーム部材の他端部を、第2連結部により回転軸の端部又は回転軸の端部に固定された回転部材のうち回転軸の軸心に対



して偏心した位置に回動自在に連結する（請求の範囲第5項）。

ガスピリングを必要以上に大型化することなく、ガスピリングを確実に組み付け、そして、そのガスピリングにより前記バランシング用回転モーメントを確実に作用させることができる。

5

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の実施形態に係るバランサ機構を備えたインデクサー装置の正面図である。図2はバランサ機構の側面図である。図3は図2のIII-III線断面図である。図4は回転軸の回動角度が約80度のときのバランサ機構の側面図である。図5は回転軸の回動角度が180度のときのバランサ機構の縦断面図である。図6は回転軸に作用するバランシング用回転モーメント等の説明図である。図7は回転軸の回動角度に応じて回転に作用するバランシング用回転モーメントを示す図表である。図8は変更形態に係るバランサ機構の縦断面図である。図9は別の変更形態に係るバランサ機構の縦断面図である。図10は更に別の変更形態に係るバランサ機構の側面図である。

15

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について説明する。本実施形態は、工作機械により機械加工を施すワークを着脱自在に装着するインデクサー装置に、本発明の回転軸用バランサ機構を適用した場合の一例である。尚、図1の矢印aとbを上方と左方として説明する。

20

図1に示すように、インデクサー装置1は、テーブルユニット2、テーブルユニット2に固定された左右1対の回転軸3、4、回転軸3を回動自在に支持する軸支持部を含む左軸支持機構5、回転軸4を回動自在に支持する軸支持部を含む右軸支持機構6、テーブルユニット2と回転軸3、4を回転軸3、4の軸心A回りに回動駆動する電動モータ7aを有する回動駆動機構7、本案特有の回転軸用バランサ機構8（以下、バランサ機構8という）を備えている。

25

回動駆動機構7は右軸支持機構6の近くに設けられ、この回転駆動機構7から

回転軸 4 に駆動力が入力されて、テーブルユニット 2 が回動駆動される。テーブルユニット 2 には、回転軸 3, 4 の軸心 A と直交する軸回りに回転可能なターンテーブルとその駆動機構（図示略）が設けられ、このターンテーブルにワーク W が着脱自在に装着され、ワーク W に機械加工が施される。

- 5     さて、テーブルユニット 2 及びテーブルユニット 2 に装着したワーク W の重心 G が回転軸 3, 4 の軸心 A と一致しない場合、回転軸 3, 4 には、このテーブルユニット 2 及びワーク W の偏荷重による回転モーメント M 1 が作用する。

10     バランサ機構 8 は、軸支持機構 5, 6 に回動自在に支持された回転軸 3, 4 に、この回転軸 3, 4 により支持される部材（テーブルユニット 2 及びワーク W）から作用する回転モーメント M 1 を軽減する為の機構である。

バランサ機構 8 について詳細に説明する。

15     図 1 ～図 5 に示すように、バランサ機構 8 は、ガススプリング 20 と、軸支持機構 5 側の静止部材 10（フレーム等）に、ガススプリング 20 の一端部（下端部）を回動自在に連結する第 1 連結部 40 と、回転軸 5 の左端部に固定された回転部材 15 のうち回転軸 3 の軸心 A に対して偏心した位置に、ガススプリング 20 の他端部（上端部）を回動自在に連結する第 2 連結部 45 とを備え、回転軸 3 の軸心 A と、第 1 連結部 40 の回動軸心 B と、第 2 連結部 45 の回動軸心 C とが平行になるように構成してある。

20     回転軸 3 の左端部は軸支持機構 5 の左端から外部へ露出し、回転部材 15 は回転軸 3 の軸心 A を中心とする円板部材からなる。回転部材 15 の嵌合穴 15 a に回転軸 3 の左端部が嵌合され、複数のボルト 16 により締結されている。

25     図 2 ～図 5 に示すように、ガススプリング 20 は、シリンダ部材 21 と、シリンダ部材 21 の内部に進退移動自在に装着された筒状の出力部材 22 と、シリンダ部材 21 の内部に形成されたエア作動室 23 を有する。エア作動室 23 には加圧エアが充填されており、その加圧エアにより、シリンダ部材 21 に対して出力部材 22 が略上方へ弾性付勢されている。

シリンダ部材 21 は、上半部の大径筒部 21 a と下半部の小径筒部 21 b を有し、このシリンダ部材 21 の下端部にブラケット 25 が設けられている。シリン

ダ部材 2 1 の内部にシリンダ部材 2 1 の約  $2/3$  の長さのロッド部材 3 0 が配設され、このロッド部材 3 0 の下端部がシリンダ部材 2 1 の下側端壁に固定されている。ロッド部材 3 0 には加圧エア充填穴 3 0 a が上側から形成され、ロッド部材 3 0 の上端部には鏝部 3 0 b が形成されている。

- 5 出力部材 2 2 は、筒部 2 2 a と、筒部 2 2 a の上端部に内嵌され固定された端壁部材 2 2 b を有し、この出力部材 2 2 の上端部にブラケット 2 6 が設けられている。出力部材 2 2 の筒部 2 2 a の下側に挿通孔 2 2 c が形成され、その挿通孔 2 2 c にロッド部材 3 0 がスライド自在に挿通されている。筒部 2 2 a にロッド部材 3 0 の鏝部 3 0 b がスライド自在に内嵌されている。筒部 2 2 a と端壁部材
- 10 2 2 b の間がシール部材 3 2 でシールされ、筒部 2 2 a と鏝部 3 0 b の間がシール部材 3 3 でシールされている。

出力部材 2 2 は、シリンダ部材 2 1 の大径筒部 2 1 a に直動型のボールベ어링 3 1 を介して進退移動自在に支持され、また、出力部材 2 2 の下部は、シリンダ部材 2 1 の小径筒部 2 1 b に摺動自在に内嵌される。出力部材 2 2 の下側

15 において、シリンダ部材 2 1 と出力部材 2 2 とロッド部材 3 0 とで囲まれた空間に空気を出し入れする呼吸孔 2 1 c がシリンダ部材 2 1 に形成されている。

前記加圧エア充填孔 3 0 a と、その上側においてシリンダ部材 2 1 とロッド部材 3 0 とで囲まれた空間がエア作動室 2 3 に形成されている。尚、出力部材 2 2 の端壁部材 2 2 b には、エア作動室 2 3 に加圧エアを充填するためのチェック弁

20 3 5 が設けられ、シリンダ部材 2 1 には、ボールベ어링 3 1 にグリースを注入する為のグリースニップル 3 6 が設けられている。

第 1 連結部 4 0 は、静止部材 1 0 よりも左方へ突出する連結軸部 4 1 を有し、この連結軸部 4 1 を介してガススプリング 2 0 の下端部のブラケット 2 5 が静止部材 1 0 に回動自在に支持されている。静止部材 1 0 にブロック部材 1 1 が複数

25 のボルト 1 2 で固定され、このブロック部材 1 1 に連結軸部 4 1 が左方へ突出した状態でボルト 4 2 で固定され、ブラケット 2 5 がベ어링 4 3 を介して連結軸部 4 1 に外嵌され回動自在に支持されている。尚、ブラケット 2 5 には、ベ어링 4 3 にグリースを注入する為のグリースニップル 3 7 が設けられている。

第2連結部41は、回転軸3の左端部に固定された回転部材15から回転軸3の軸心方向（左方）へ突出する連結軸部46を有し、この連結軸部46を介してガススプリング20の上端部のブラケット26が回転部材15に回転自在に支持されている。回転部材15のうち回転軸3の軸心Aに対して偏心した位置に連結  
5 軸部46が左方へ突出した状態でボルト47で固定され、ブラケット26がベアリング48を介して連結軸部46に外嵌され回転自在に支持されている。尚、ブラケット26には、ベアリング48にグリースを注入する為のグリースニップル38が設けられている。

次に、回転軸3に作用するバランシング用回転モーメントM2について、図6  
10 に基づいて説明する。尚、軸心Aと軸心B間の距離をp、軸心Aと軸心C間の距離（軸心Aに対する軸心Cの偏心量）をm、 $\angle ACB$ の角度を $\theta$ 、ガススプリング20による付勢力をFとする。

図6に示すように、軸心Aと直交する任意の鉛直平面において、回転軸3と回転部材15が回転したときの軸心Cの軌跡は円tとなり、 $m : p = 1 : 8$ とした  
15 場合、 $\theta$ は0～約8度の範囲で変化する。Cが最も下側に位置したとき（図2参照）の回転軸3の回転角度 $\theta_a$ を0度とした場合、回転軸3の回転角度 $\theta_a$ が0度又は180度の場合に $\theta$ は最小角度0度になり、回転軸3の回転角度 $\theta_a$ が90度又は270度の場合に $\theta$ は最大角度約8度になる。

ガススプリング20から回転部材15には、略下側からガススプリング20の  
20 長さ方向向きの力Fが入力される。

この力Fに対してAとD間の長さLがレバーとなり、回転軸3にバランシング用回転モーメント $M2 = F \times L = F \times p \times \sin \theta$ が作用する。

このとき、 $\theta$ を0度～8度の範囲で1度ずつ変化させた場合のM2の値は図7  
25 のようになり、 $\theta$ が0度～約8度の範囲で大きくなる程、バランシング用回転モーメントM2も大きくなる。

次に、バランサ機構8の作用・効果について説明する。

この回転軸用バランサ機構8では、ガススプリング20が設けられ、そのガススプリング20のシリンダ部材21の下端部が、第1連結部40により軸支持機

5 構 5 側の静止部材 10 に回動自在に連結され、ガススプリング 20 の出力部材 22 の上端部が、第 2 連結部 45 により回転軸 3 の左端部に固定された回転部材 15 のうち回転軸 3 の軸心 A に対して偏心した位置に回動自在に連結され、ガススプリング 20 の下端部（第 1 連結部 40）に対して上端部（第 2 連結部 45）が加圧エアにより略上方へ弾性付勢されている。

10 回転軸 3 と回転部材 15 が回動すると、ガススプリング 20 のシリンダ部材 21 に対して出力部材 22 が伸縮しながら、ガススプリング 20 が前後に傾動して姿勢が変化し、回転軸 3 の軸心 A と第 1 連結部 40 の回動軸心 B を通る直線上に、第 2 連結部 45 の回動軸心 C がない場合に、ガススプリング 20 により、回転軸 3 に前記回転モーメント M1 の少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメント M2 が作用する。

回転軸 3 の軸心 A から、回転軸 3 により支持される部材（テーブルユニット 2 及びワーク W）の重心 G へ向く方向と、第 2 連結部 45 の回動軸心 C へ向く方向とを略一致させるようにしてある。

15 回転軸 3 に作用する回転モーメント M1 の大きさは、回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  に応じて変化し、回転モーメント M1 の最大値を  $M_o$  とした場合、回転モーメント M1 の大きさは  $|M_o \sin \theta a|$  となる。回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  が 90 度（270 度）のときに回転モーメント M1 は最大となり、また、バランシング用回転モーメント M2 も最大となる。

20 つまり、回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  が増加していくと、回転モーメント M1 が増加していき、バランシング用回転モーメント M2 も増加していく。また、回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  が減少していくと、回転モーメント M1 は減少していき、バランシング用回転モーメント M2 も減少していく。

25 以上説明したように、このバランサ機構 8 によれば、ガススプリング 20 を用いて、前記回転モーメント M1 の少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメント M2 を回転軸 3 に作用させて、回転モーメント M1 を簡単に且つ確実に軽減することができ、それ故、回転軸 4 を駆動する回転駆動機構 7 の負荷を軽減し、回転軸 3、4 により支持されたテーブルユニット 2 及びワーク W を回動・

回動停止させる際の応答性をよくすることができる。

しかも、バルンサ機構 8 はガススプリング 20 と第 1, 第 2 連結部 40, 45 を有する簡単な構成となり、製作コスト的に有利になる。更に、回転軸に支持された部材からその回転軸に回転モーメントが作用する種々の既存装置に容易に取り付けて使用できるようになり、汎用性に優れたものになる。

また、前記回転モーメント M1 の大きさは回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  に応じて変化するが、その回転軸 3 の回動角度  $\theta a$  に応じて、第 2 連結部 45 の位置とガススプリング 20 の姿勢が変化し、ガススプリング 20 から回転軸 3 に入力される力の入力位置と方向が変化して、ガススプリング 20 により前記回転モーメント M1 の大きさに応じた大きさのバルンシング用回転モーメント M2 を回転軸 3 に確実に作用させることができる。

また、回転軸 3 の軸心 A と、第 1 連結部 40 の回動軸心 B と、第 2 連結部 45 の回動軸心 C とが平行であるので、ガススプリング 20 の両端部を第 1, 第 2 連結部 40, 45 により静止部材 10 と回転部材 15 に連結した状態で、回転軸 3 を円滑に回動させることができ、ガススプリング 20 より回転軸 3 にバルンシング用回転モーメント M2 を確実に発生させることができる。

更に、第 2 連結部 45 は回転部材 15 から回転軸 3 の軸心方向（左方）へ突出する連結軸部 46 を有し、この連結軸部 46 を介してガススプリング 20 の上端部を回転部材 15 に回動自在に支持したので、回転軸 3（第 2 連結部 45）が回動した場合に、ガススプリング 20 の上端部分が回転軸 3 や回転部材 15 と干渉するのを防止することができる。

次に、前記実施形態を部分的に変更した変更形態について説明する。尚、前記実施形態と基本的に同じものには同一符号を付して説明を省略する。

(1) 図 8 に示すように、このバルンサ機構 8A において、第 2 連結部 45A は、回転軸 3A の左端部のうち回転軸 3A の軸心 A に対して偏心した位置に、ガススプリング 20 の上端部を回動自在に連結するようにしてある。回転部材 15 のうち回転軸 3 の軸心 A に対して偏心した位置に連結軸部 46 が左方へ突出した状態でボルト 50 で固定され、ガススプリング 20 のブラケット 26 がベアリング 4

8を介して連結軸部46に外嵌され回動自在に支持されている。

(2) 図9に示すように、このバランス機構8Bは、ガススプリング20Bと、ガススプリング20Bとアーム部材56を有する連結アーム55であって、そのガススプリング20Bを介して伸縮可能な連結アーム55と、軸支持機構5側の  
5 静止部材10に、連結アーム55の下端部を回動自在に連結する第1連結部40Bと、回転軸3の左端部に固定された回転部材15のうち回転軸3の軸心Aに対して偏心した位置に、連結アーム55の上端部を回動自在に連結する第2連結部45Bとを備えている。ガススプリング20の下端部のブラケット25Bに、アーム部材56の上端部が固定的に連結され、アーム部材56の下端部が第1連結  
10 部40Bにより静止部材10に連結され、ガススプリング20の上端部が第2連結部45Bにより回転部材15に連結されている。

このバランス機構8Bによれば、ガススプリング20Bを必要以上に大型化することなく、ガススプリング20Bを確実に組み付け、そして、そのガススプリング20Bにより回転軸3にバランス用回転モーメントM2を確実に作用させることができる。  
15

尚、図8と同じように、第2連結部により、連結アーム55の上端部を、回転軸3のうち軸心Aに対して偏心した位置に回動自在に連結してもよい。また、ガススプリング20の上端部にアーム部材を固定的に連結したもの、或いは、ガススプリング20の上下両端部に1対のアーム部材を固定的に連結したものを、連結アームとしてもよい。  
20

(3) 図10に示すように、このバランス機構8Cは、ガススプリング20の代わりに、油圧シリンダ60を設け、この油圧シリンダに60に略一定圧の油圧を供給するアキュムレータ61を設けたものである。

油圧シリンダ60のシリンダ部材62の下端部に設けたブラケット65が、第1連結部40Cにより静止部材10に回動自在に連結され、油圧シリンダ60の  
25 ピストンロッド63の上端部に設けたブラケット66が、第2連結部45Cにより回転部材15のうち回転軸3の軸心Aに対して偏心した位置に回動自在に連結されている。この油圧シリンダ60及びアキュムレータ61がガススプリング2

0と同様の機能を発揮し、回転軸3に前記回転モーメントM1の少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメントM2を作用させる。

尚、図8と同じように、第2連結部により、油圧シリンダ60の上端部を、回転軸3のうち軸心Aに対して偏心した位置に回動自在に連結してもよい。また、

- 5 図9と同じように、油圧シリンダ60を有する連結アームを設け、この連結アームの下端部を第1連結部により静止部材10に回動自在に連結し、連結アームの上端部を回転軸3又は回転部材15のうち軸心Aに対して偏心した位置に回動自在に連結してもよい。

- (4) ガススプリング20、油圧シリンダ60の取り付け位置と姿勢については、  
10 適宜変更可能である。例えば、ガススプリング20、油圧シリンダ60を回転軸3又は回転部材15の側方に配設して横向き姿勢で取り付けてもよいし、ガススプリング20、油圧シリンダ60を回転軸3又は回転部材15の上方に配設して下向き姿勢にして取り付けてもよい。

- (5) 1対の回転軸3、4の各々に対して1対のバランサ機構8～8Cを設け、  
15 回転軸3、4にバランシング用回転モーメントを作用させるようにしてもよい。

(6) 各回転軸3、4に対して複数のバランサ機構8～8Cを設けてもよい。

- (7) ガススプリング20の弾性付勢力、つまり、ガススプリング20内のガス圧を調節可能にしてもよい。この場合、回転モーメントM1の大きさに応じてガス圧を自動的に調節する為の、圧力調節バルブとその制御装置等からなるガス圧  
20 調節手段を設けてもよい。

- (8) 前記バランサ機構8～8Cは、インデクサー装置1だけでなく、クランクプレス装置において可動盤を上下に往復駆動するクランク機構のクランク軸を回転可能に支持する回転軸、ロボットアームにおいてアーム部を回動可能に支持する回転軸等々、回転軸に支持された部材から回転モーメントが作用する回転軸を  
25 有する種々の装置に適用することができる。



## 請 求 の 範 囲

1. 軸支持部に回動自在に支持された回転軸に、この回転軸により支持される部材から作用する回転モーメントを軽減する為のバランス機構において、

5      ガススプリングと、

前記軸支持部側の静止部材に、前記ガススプリングの一端部を回動自在に連結する第1連結部と、

前記回転軸の端部又は回転軸の端部に固定された回転部材のうち回転軸の軸心に対して偏心した位置に、前記ガススプリングの他端部を回動自在に連結する第

10    2連結部とを備え、

前記ガススプリングにより回転軸に前記回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランス用回転モーメントを作用させるように構成したことを特徴とする回転軸用バランス機構。

2. 前記回転軸の軸心と、第1連結部の回動軸心と、第2連結部の回動軸心とが  
15    平行であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の回転軸用バランス機構。

3. 前記第2連結部は前記回転軸の端部又は回転部材から回転軸の軸心方向へ突出する連結軸部を有し、この連結軸部を介してガススプリングの他端部が回転軸又は回転部材に回動自在に支持されたことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の回転軸用バランス機構。

20    4. 前記回転軸が、インデクサー装置においてワークを着脱自在に装着するテーブルユニットであって前記回転軸の軸心に対して偏心した位置に設けられたテーブルユニットを回動可能に支持する回転軸であることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項の何れかに記載の回転軸用バランス機構。

5. 軸支持部に回動自在に支持された回転軸に、この回転軸により支持される部  
25    材から作用する回転モーメントを軽減する為のバランス機構において、

ガススプリングと、

前記ガススプリングを有する連結アームであって、そのガススプリングを介して伸縮可能な連結アームと、

前記軸支持部側の静止部材に、前記連結アームの一端部を回動自在に連結する第1連結部と、

前記回転軸の端部又は回転軸の端部に固定された回転部材のうち回転軸の軸心に対して偏心した位置に、前記連結アームの他端部を回動自在に連結する第2連

5 結部とを備え、

前記ガススプリングにより回転軸に前記回転モーメントの少なくとも一部を相殺するバランシング用回転モーメントを作用させるように構成したことを特徴とする回転軸用バランサ機構。

図 1

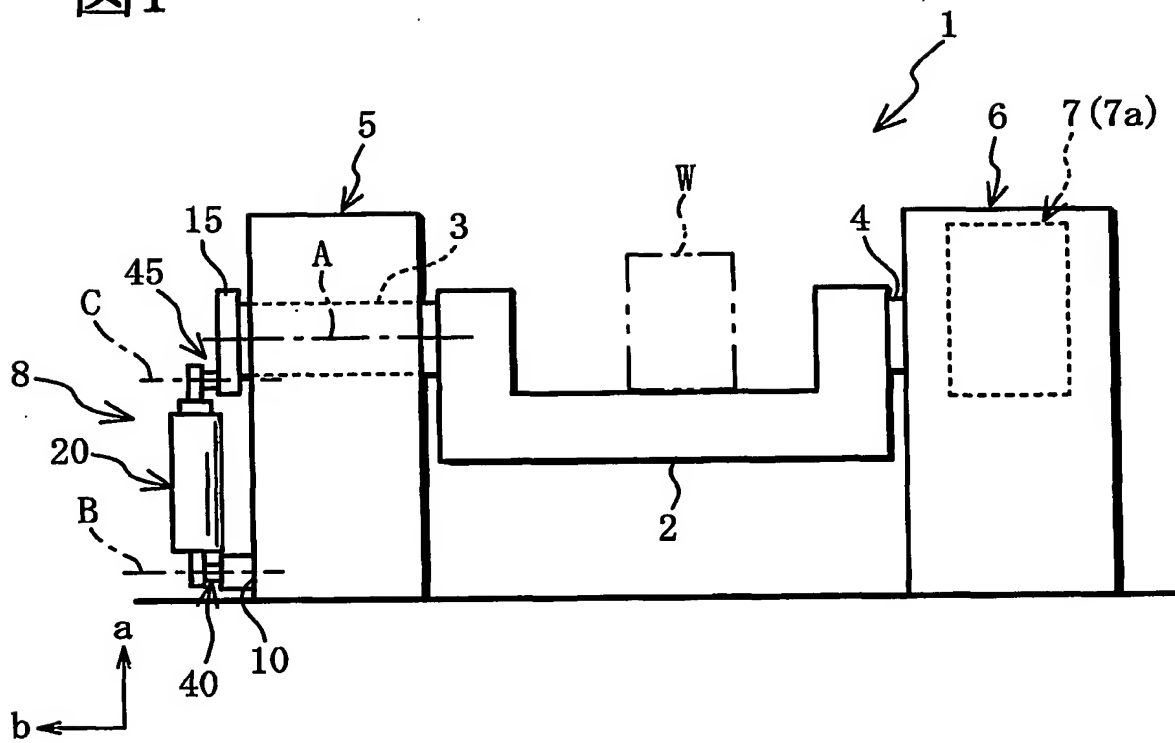


図2

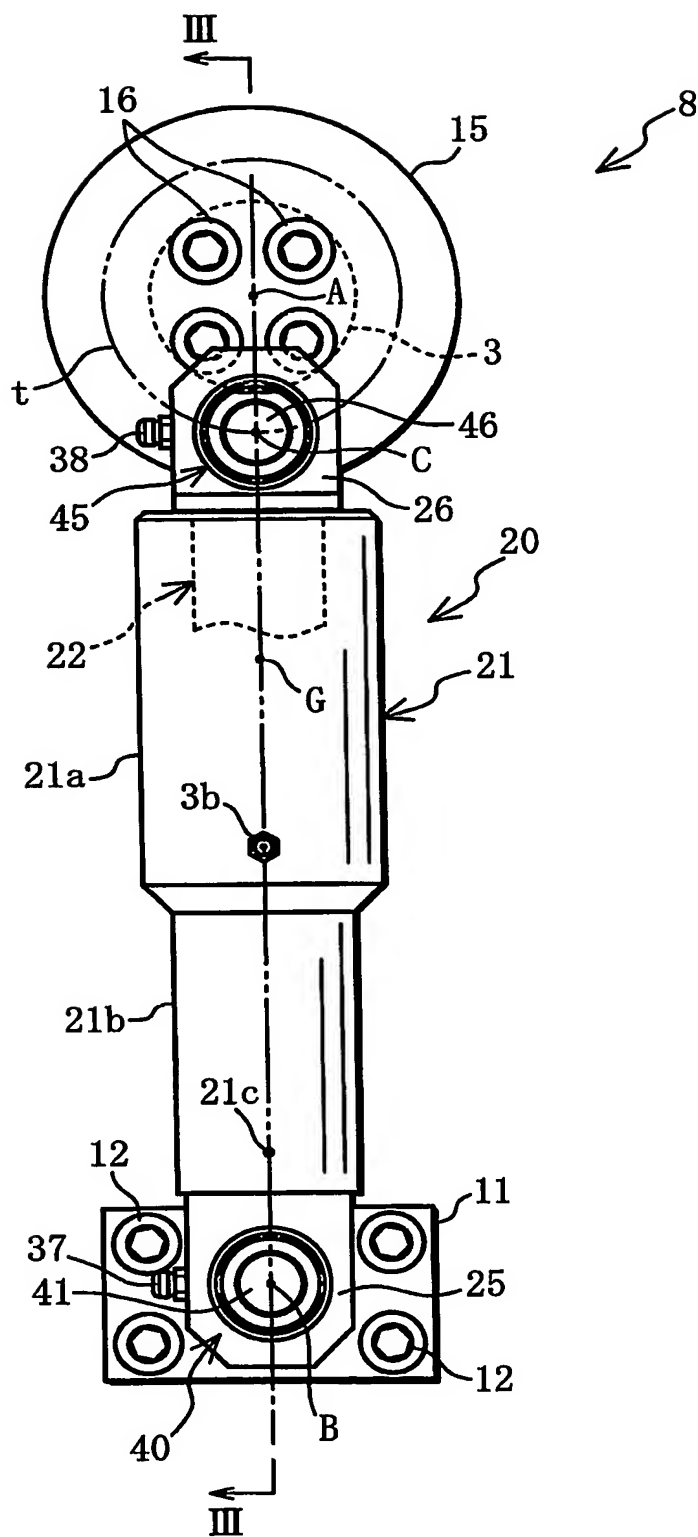


図3

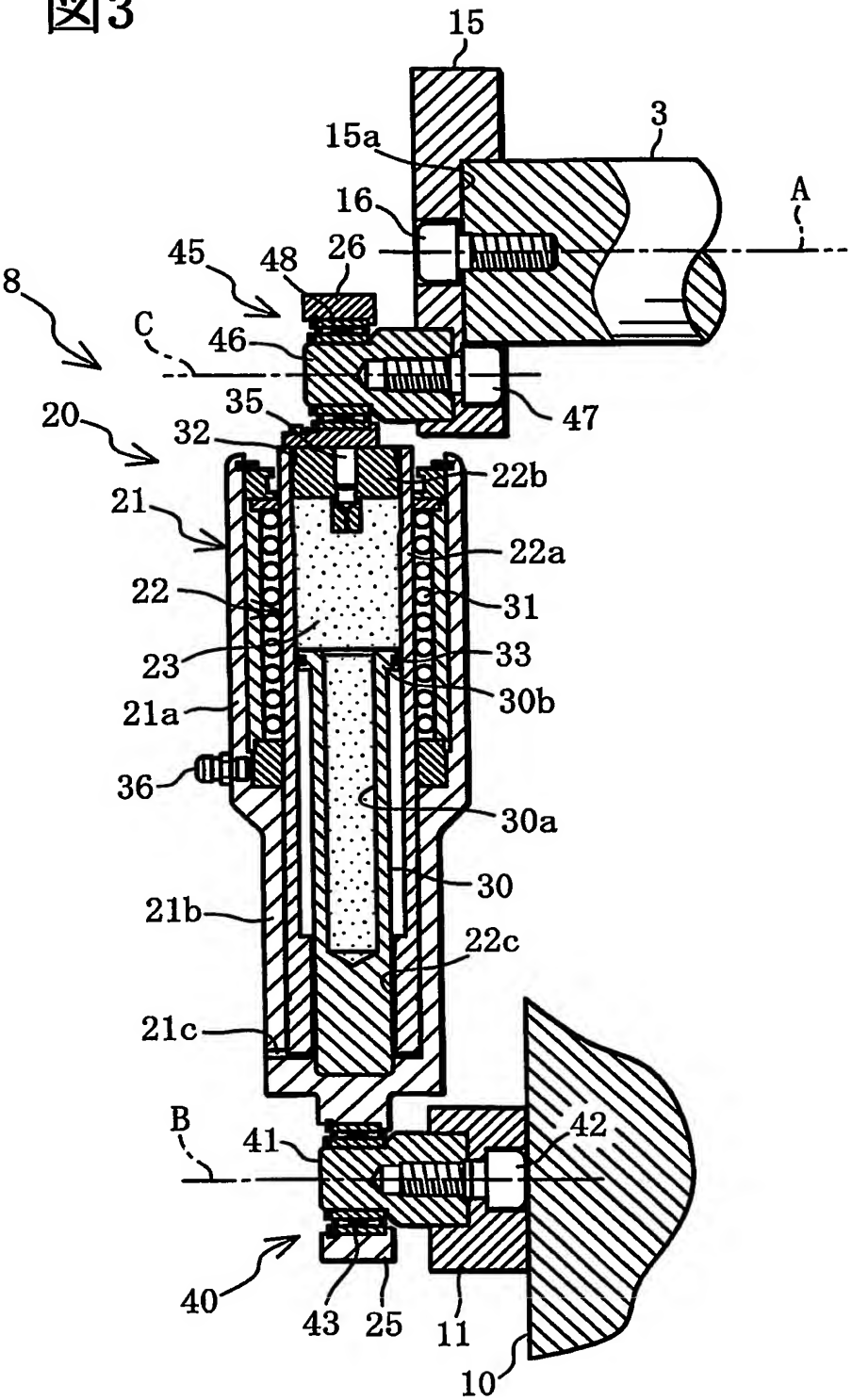


図4

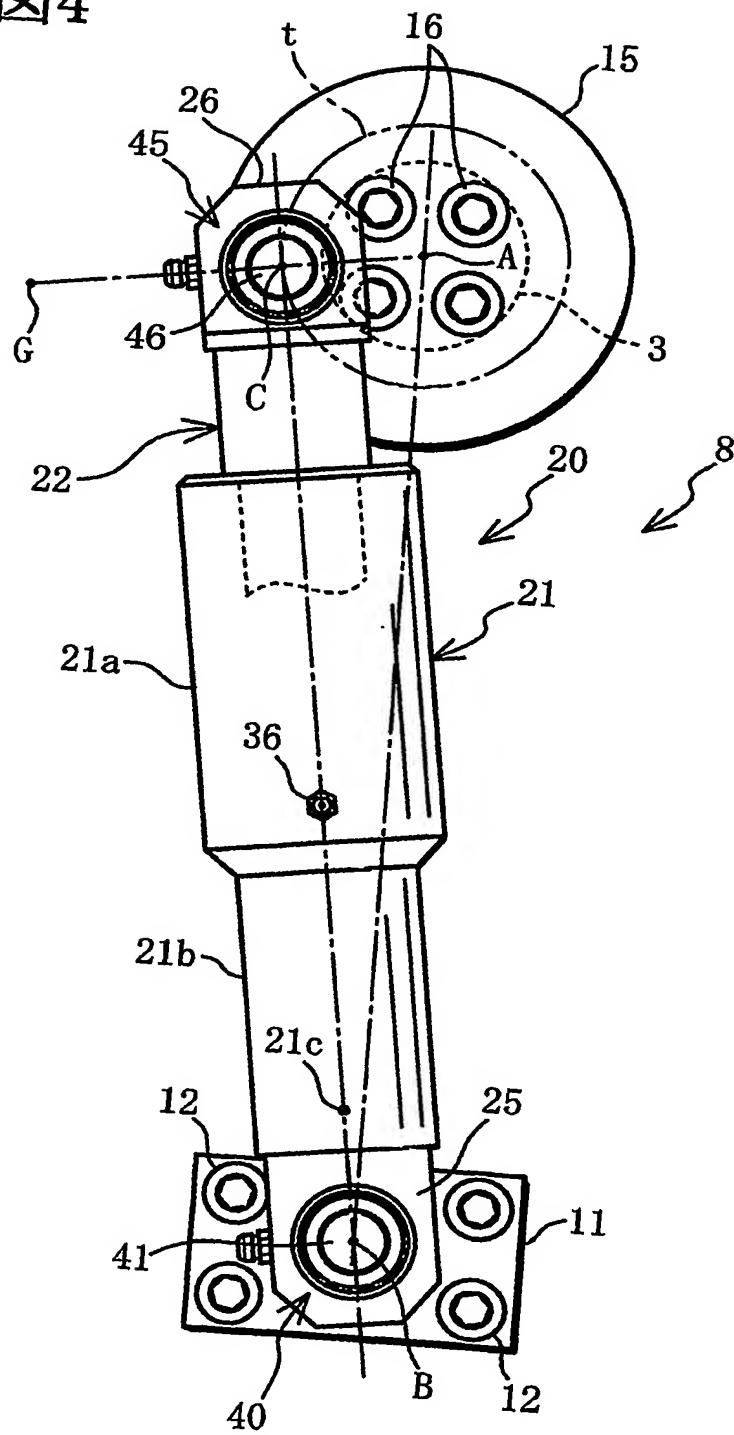


图5

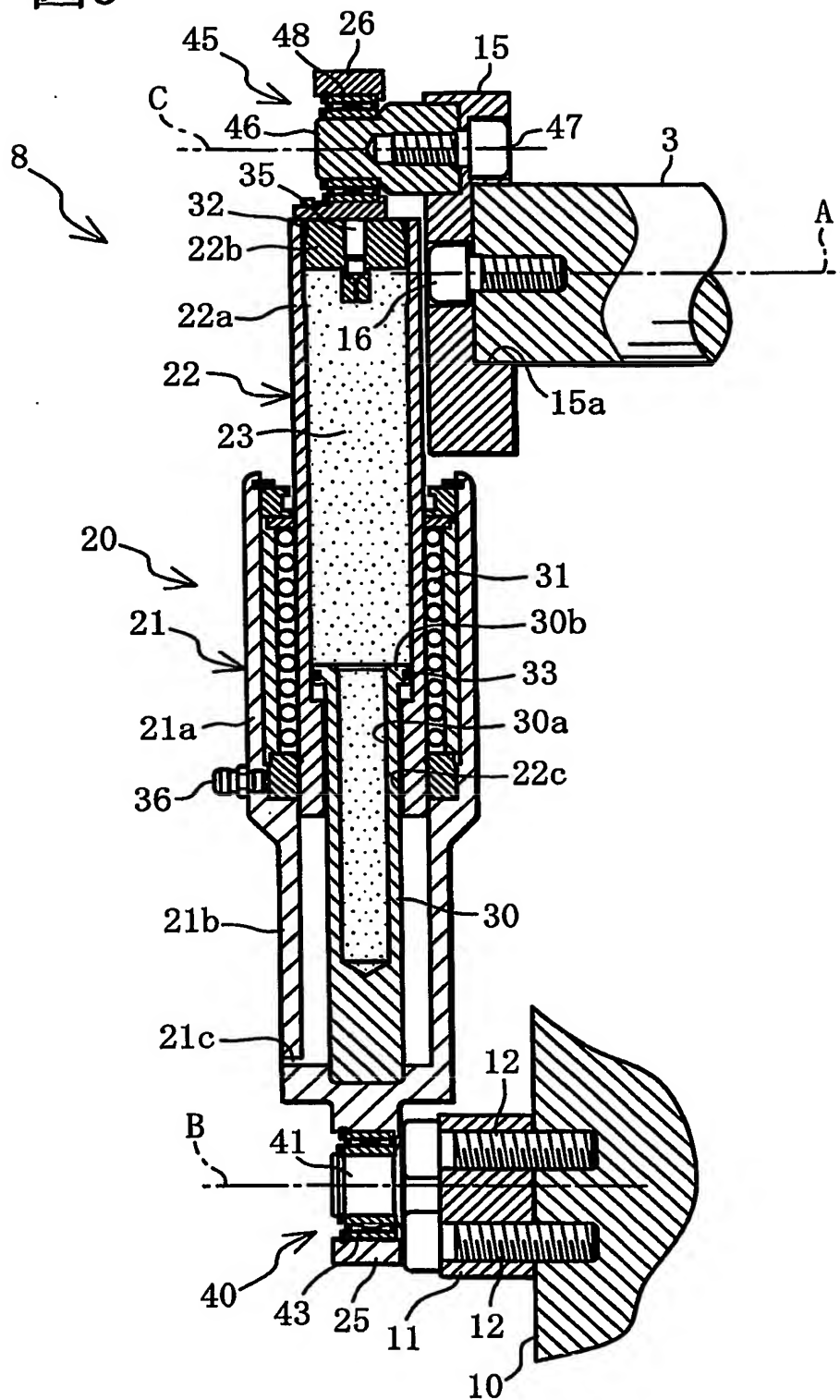


図6

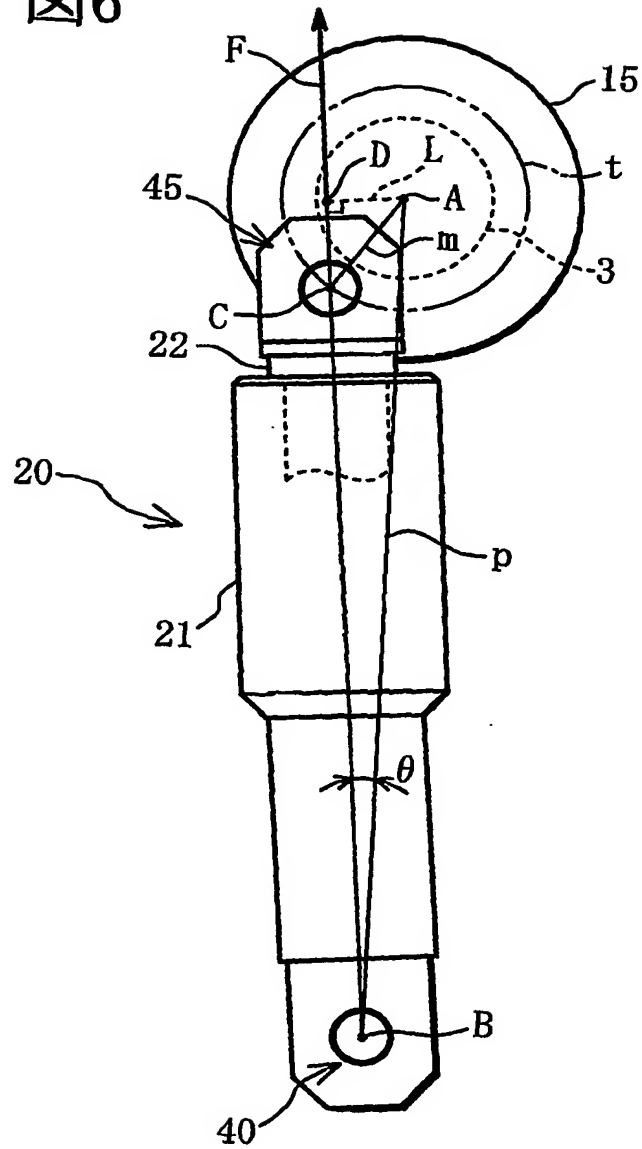
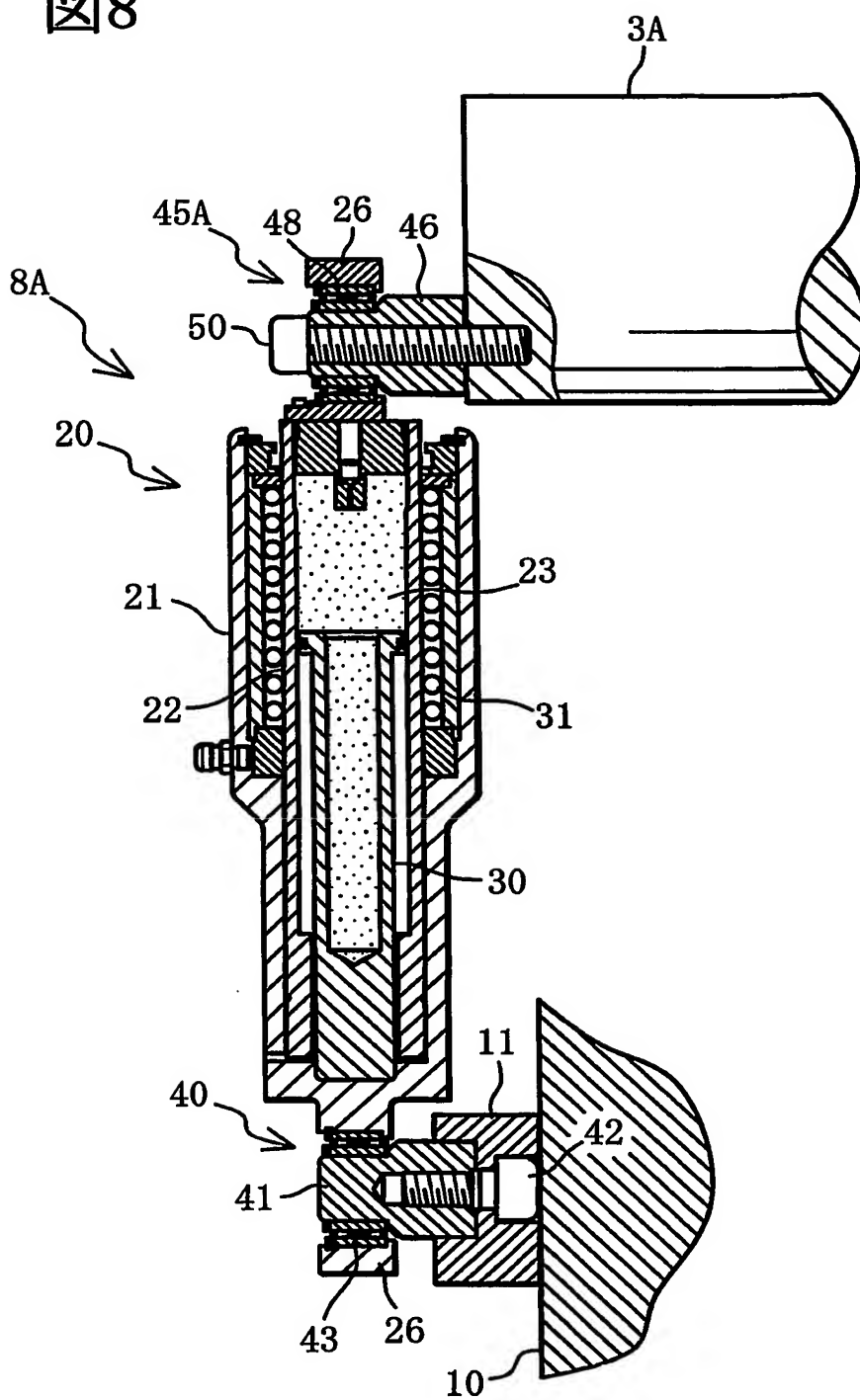




図7

$\theta$	M2
0	0
1	$F \times 0.017 \times p$
2	$F \times 0.035 \times p$
3	$F \times 0.052 \times p$
4	$F \times 0.070 \times p$
5	$F \times 0.087 \times p$
6	$F \times 0.105 \times p$
7	$F \times 0.122 \times p$

図8



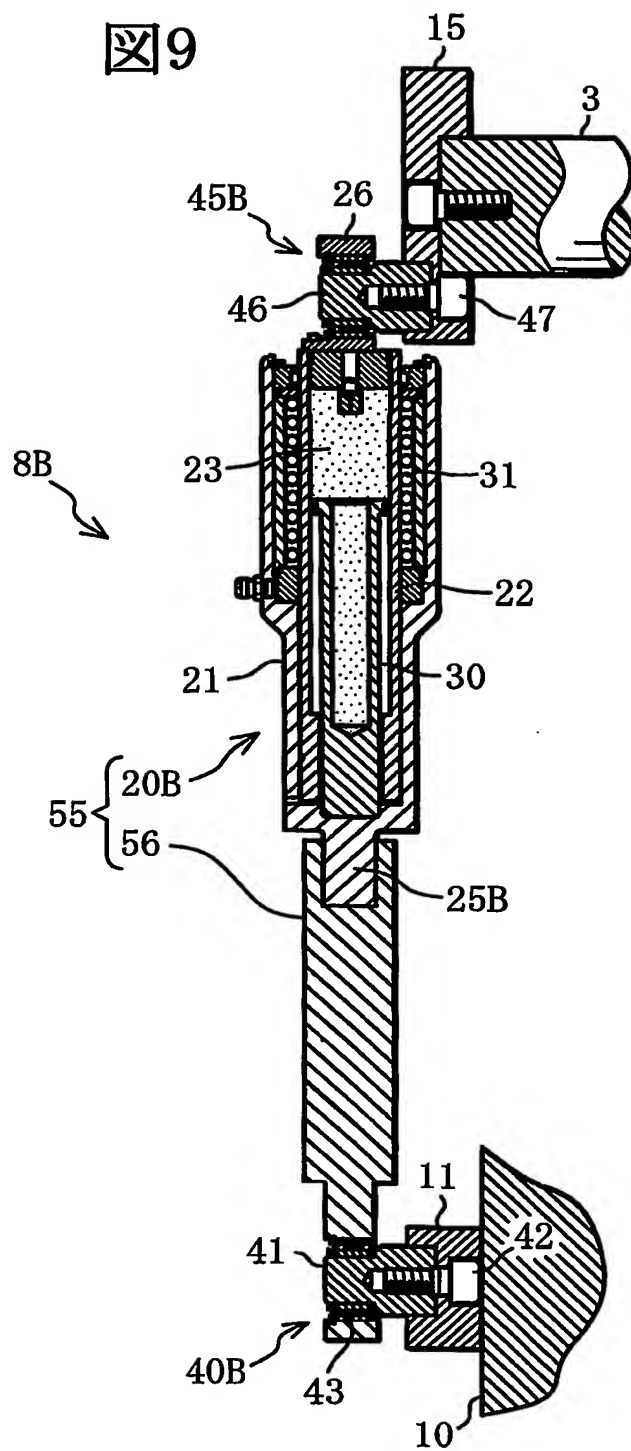


図10

